Exercice 2 (5 points)

Cet exercice porte sur les bases de données, la représentation des données et les réseaux.

Cet exercice utilise certains des mots-clés du langage SQL suivants : `DELETE, FROM, INSERT, INTO, JOIN, ON, SELECT, SET, UPDATE, VALUES, WHERE.`

Les vacances d'été se rapprochent et le propriétaire d'une pension pour animaux gère les places dont il dispose à l'aide d'une base de données dont voici le schéma relationnel :

`client(num_client, nom_client, prenom_client, mail_client, tel_client)`

`animal(num_animal, nom_animal, categorie_animal, taille_animal, num_client)`

`cage(num_cage, taille_cage, secteur_cage)`

`reservation(num_reservation, date_debut_reservation, date_fin_reservation, num_client, num_animal, num_cage)`

Ci-dessous, on donne des extraits des tables `client, animal, cage` et `reservation`.

Extrait de la table `client` :

num_client	nom_client	prenom_client	mail_client	tel_client
16	Dupont	Marc	marc.dupont@mail.com	0604050401
345	Morel	Fabien	fabien.morel@mail.com	0700051020

Extrait de la table `animal` :

num_animal	nom_animal	categorie_animal	taille_animal	num_client
22	Yuki	souris	petit	16
112	Balou	chat	moyen	141
320	Api	chien	grand	237
423	Rex	chien	moyen	259
491	Rex	chien	petit	345

Extrait de la table `cage` :

num_cage	taille_cage	secteur_cage
4	grand	chien
12	petit	chien
23	moyen	chien
31	moyen	chien
32	petit	rongeur
33	grand	chat

Extrait de la table `reservation` :

num_reservation	date_debut_reservation	date_fin_reservation	num_client	num_animal	num_cage
44	2022-08-23	2022-08-25	26	12	12
45	2022-07-11	2022-07-22	345	491	23
46	2022-08-11	2022-08-22	345	491	23
47	2022-08-23	2022-09-10	345	491	23
48	2022-10-11	2022-10-22	345	491	23

1. **Étude du schéma relationnel**
   a. Pour chaque attribut de la relation `cage`, spécifier son type, en utilisant le tableau des types suivant :

`CHAR(t)` `VARCHAR(t)`	Texte de longueur fixe de t caractères. Texte de longueur variable de t caractères au maximum.
`INT`	Nombre entier de -2^{31} à $2^{31}-1$ (signé) ou de 0 à $2^{32}-1$ (non signé).
`FLOAT`	Réel à virgule flottante.
`DATE` `DATETIME`	Date format AAAA-MM-JJ. Date et heure format AAAA-MM-JJ HH:MI:SS.

   b. Préciser, pour la relation `reservation`, le nom de la clé primaire pouvant être utilisée.

   c. Indiquer, pour la relation `reservation`, la ou les clés étrangères (ou secondaires) et en indiquer l'utilité.

2. **Requêtes**
   a. Indiquer le résultat de l'exécution de la requête suivante :

```
SELECT nom_animal
FROM animal
WHERE categorie_animal = 'chien';
```

   b. Écrire une requête SQL permettant d'afficher les noms de tous les clients dont l'animal a occupé la cage numéro 23.

   c. Un nouvel animal doit être enregistré dans la base de données qui contient actuellement 491 animaux. Il s'appelle Suki, c'est un chat de petite taille dont le propriétaire a déjà été enregistré sous le numéro 342.
   Écrire la requête SQL permettant d'insérer ces nouvelles données dans la base de données.

3. **Programmation Python**

Suite à une panne, le responsable de la pension n'a plus accès à sa base de données. Heureusement, il avait fait une sauvegarde de ses tables au format csv. Il les a importées à l'aide d'un programme Python, chacune sous la forme d'une liste de dictionnaires.

Pour simplifier, on considérera que la table `reservation` est la liste de dictionnaires suivante :

```
reservation = [
{'num_reservation' : 44, 'date_debut_reservation' : '2022-08-23', 'date_fin_reservation' : '2022-08-25', 'num_client' : 26, 'num_animal' : 12, 'num_cage' : 12},
{'num_reservation' : 45, 'date_debut_reservation' : '2022-07-11', 'date_fin_reservation' : '2022-07-22', 'num_client' : 345, 'num_animal' : 491, 'num_cage' : 23},
{'num_reservation' : 46, 'date_debut_reservation' : '2022-08-11', 'date_fin_reservation' : '2022-08-22', 'num_client' : 345, 'num_animal' : 491, 'num_cage' : 23},
{'num_reservation' : 47, 'date_debut_reservation' : '2022-08-23', 'date_fin_reservation' : '2022-09-10', 'num_client' : 345, 'num_animal' : 491, 'num_cage' : 23},
{'num_reservation' : 48, 'date_debut_reservation' : '2022-10-11', 'date_fin_reservation' : '2022-10-22', 'num_client' : 345, 'num_animal' : 491, 'num_cage' : 23}]
```

a. On donne ci-dessous, le code Python d'une fonction `mystere`.

Numéro de lignes	Fonction `mystere`
1	`def mystere(table, date):`
2	`    liste = []`
3	`    for ligne in table:`
4	`        if ligne['date_debut_reservation'] == date:`
5	`            liste.append(ligne['num_client'])`
6	`    return liste`

On rappelle que l'appel `L.append(x)` ajoute l'élément `x` à la fin de la liste `L`.

Indiquer l'affichage produit par l'exécution de la ligne de code suivante :

```
print(mystere(reservation, '2022-08-23'))
```

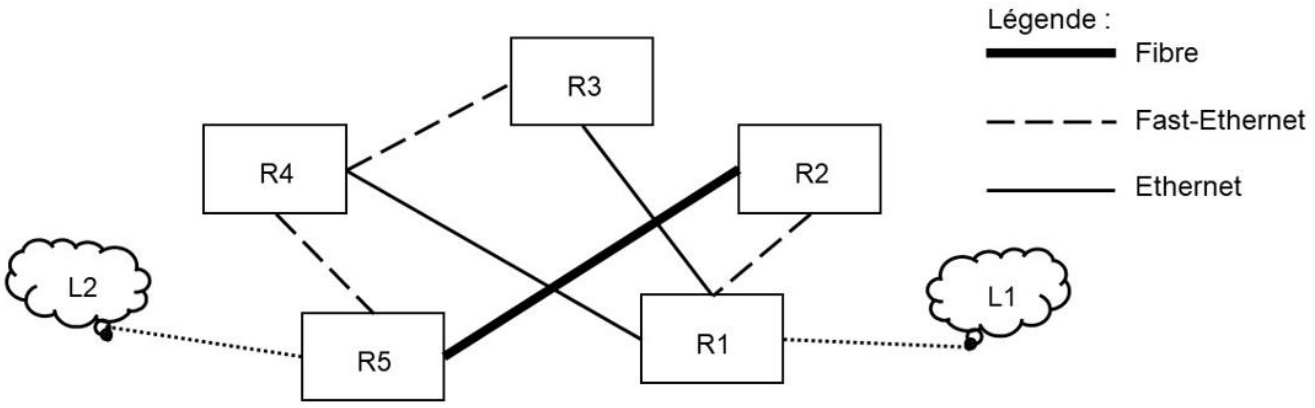
b. Le responsable de la pension veut obtenir le nombre de réservations qui ont été effectuées pour un numéro de client donné.

Écrire les lignes de code après la ligne 7 de la fonction `nombre_reservation` afin de respecter la spécification donnée ci-dessous.

Numéro de lignes	Fonction `nombre_reservation`
1	`def nombre_reservation(table, numero_client):`
2	`    """Paramètres :`
3	`    table : liste de dictionnaires, représentant les réservations`
4	`    numero_client : un entier, représentant le numéro du client`
5	`    concerné`
6	`    Valeur renvoyée : un entier donnant le nombre d'occurrences`
7	`    du numéro du client concerné. """`
…	`    à compléter`

4. **Protocole OSPF**

La sauvegarde de la base de données est stockée sur le réseau local L1, relié au routeur R1 du réseau suivant.



L'ordinateur de bureau du responsable de la pension fait partie du réseau local L2.

Les réseaux locaux L1 et L2 font partie d'un réseau constitué de 5 routeurs (R1, R2, R3, R4, R5), de liaisons de communication dont les bandes passantes sont de 1 Gbit/s pour la Fibre, 100 Mbit/s pour Fast-Ethernet et 10 Mbit/s pour Ethernet.

On s'intéresse ici au protocole de routage OSPF. Le protocole OSPF cherche à minimiser la somme des coûts des liaisons entre les routeurs empruntés par un paquet de données. Le coût C d'une liaison est donné par :

$$C = \frac{10^8}{d}$$, où d est la bande passante en bit/s de la liaison.

a. Pour passer de L1 à L2, le chemin R1 - R2 - R5 utilisant la fibre a le coût le plus faible. Calculer ce coût.

b. La liaison entre R2 et R5 a été coupée en raison de travaux. Déterminer la route permettant de relier le réseau L1 au réseau L2 selon le protocole OSPF. Justifier.